

REUNIÓN TÉCNICA  
21 de enero de 2020

# REPORTE CLIMÁTICO

Álvaro Sepúlveda  
asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal

## CONDICIONES AMBIENTALES

- › *Crecimiento fruto.*
- › *Estrés ambiental.*

# CONDICIONES DIVISIÓN CELULAR

- › Floración en fecha normal.
- › Temperatura más alta de lo normal, pero no excesiva.

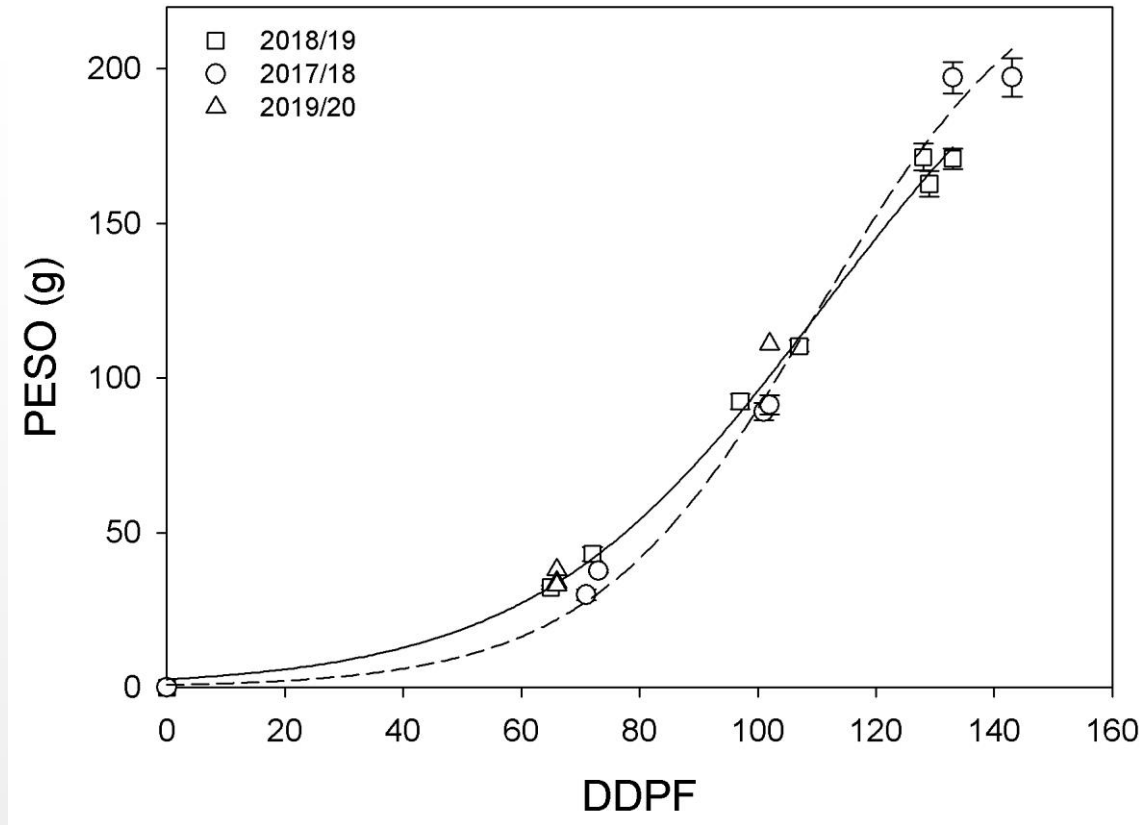
Se espera:

- Inicio de cosecha en fecha habitual o temprana (<5 días).
- Normal a rápida evolución de los índices de madurez en Gala.
- En zonas frías, mayor potencial de tamaño de fruta.
- En zonas cálidas, menor potencial en post cosecha.

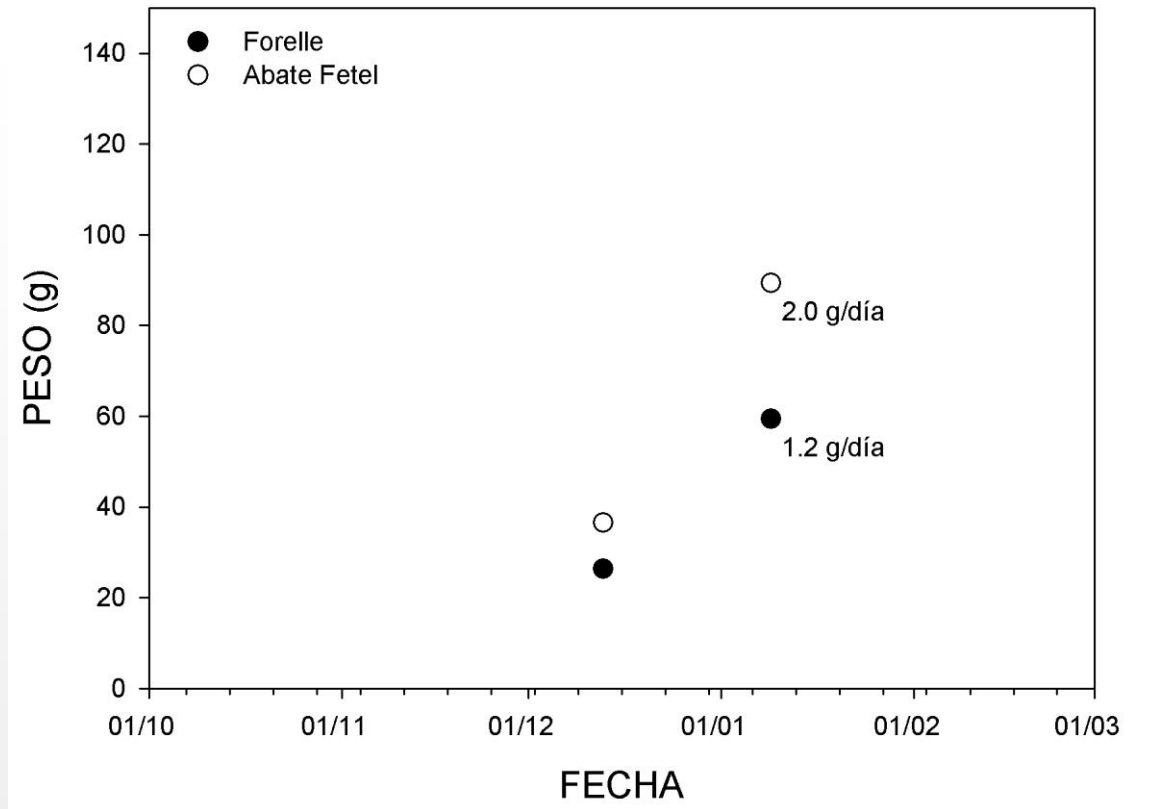
Tamaño del fruto (g) en los 60 DDPF, en las últimas temporadas.

CULTIVAR	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Gala	35.2	43.4	33.8	35.8	35,0
Fuji	40.4	46.9	36.2	42.6	35,7
Cripps Pink	34.8	31.3	27.3	26.8	22,5

Postergación de ajuste manual por cosecha de cerezas, impacta en el tamaño del fruto.

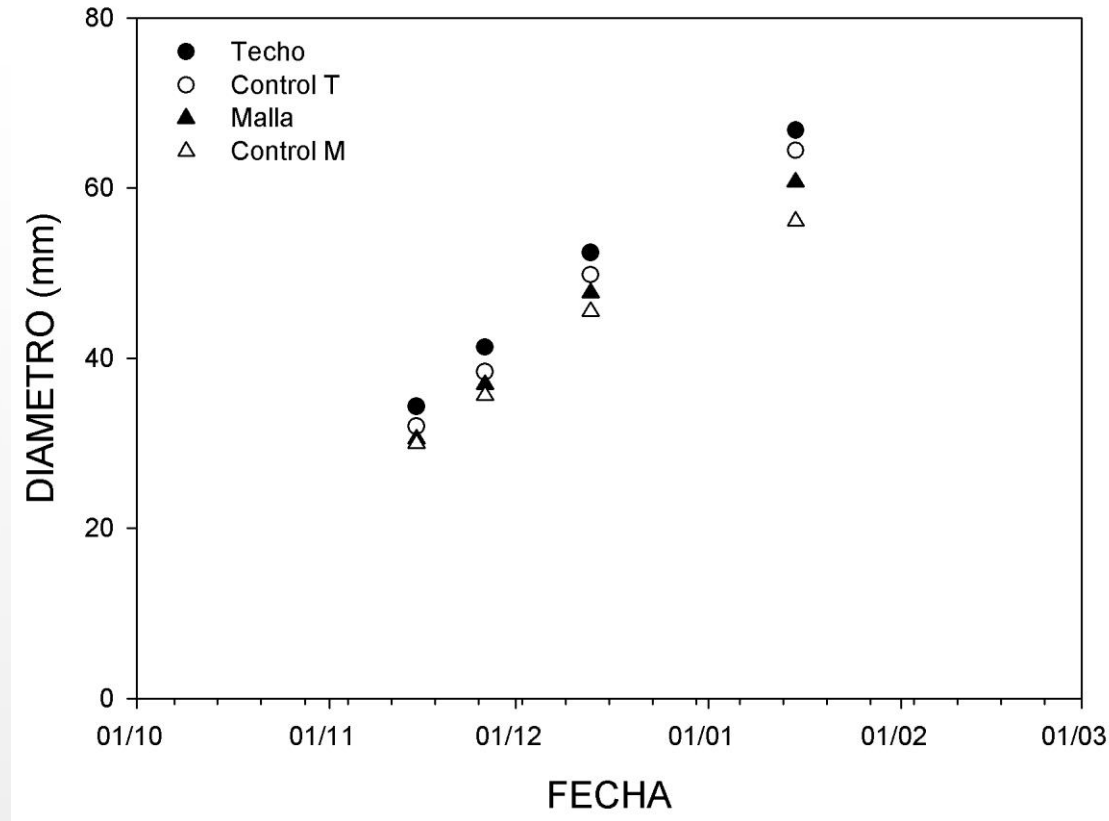


En temporada 2017/18, temperatura moderada en división celular condujo menor tamaño de fruto, pero más extenso período de crecimiento.



Evolución tamaño de peras y tasa de crecimiento en verano.

# Ensayo en diferentes ambientes sobre manzana 'Envy'. San Clemente.



Techo: alta acumulación térmica temprana y ajuste temprano.

Control T: ajuste temprano.

Malla: Sombra permanente.

Control M: Sin malla.

## Efecto de acumulación térmica en división celular sobre extensión del período de crecimiento de Gala.

PLENA FLOR	T MEDIA (°C)	GDH	GD	DDPF	FECHA ESTIMADA INICIO COSECHA
30/09/2014	14.8	7.212	159	117	25/01/2015
10/10/2015	14.0	7.019	136	123	10/02/2016
23/09/2016	13.9	6.833	131	125	25/01/2017
05/10/2017	13.0	6.151	111	130	12/02/2018
02/10/2018	13.4	6.549	121	127	06/02/2019
04/10/2019	13.9	7.154	140	123	04/02/2020



CENTRO DE  
POMACEAS  
UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE

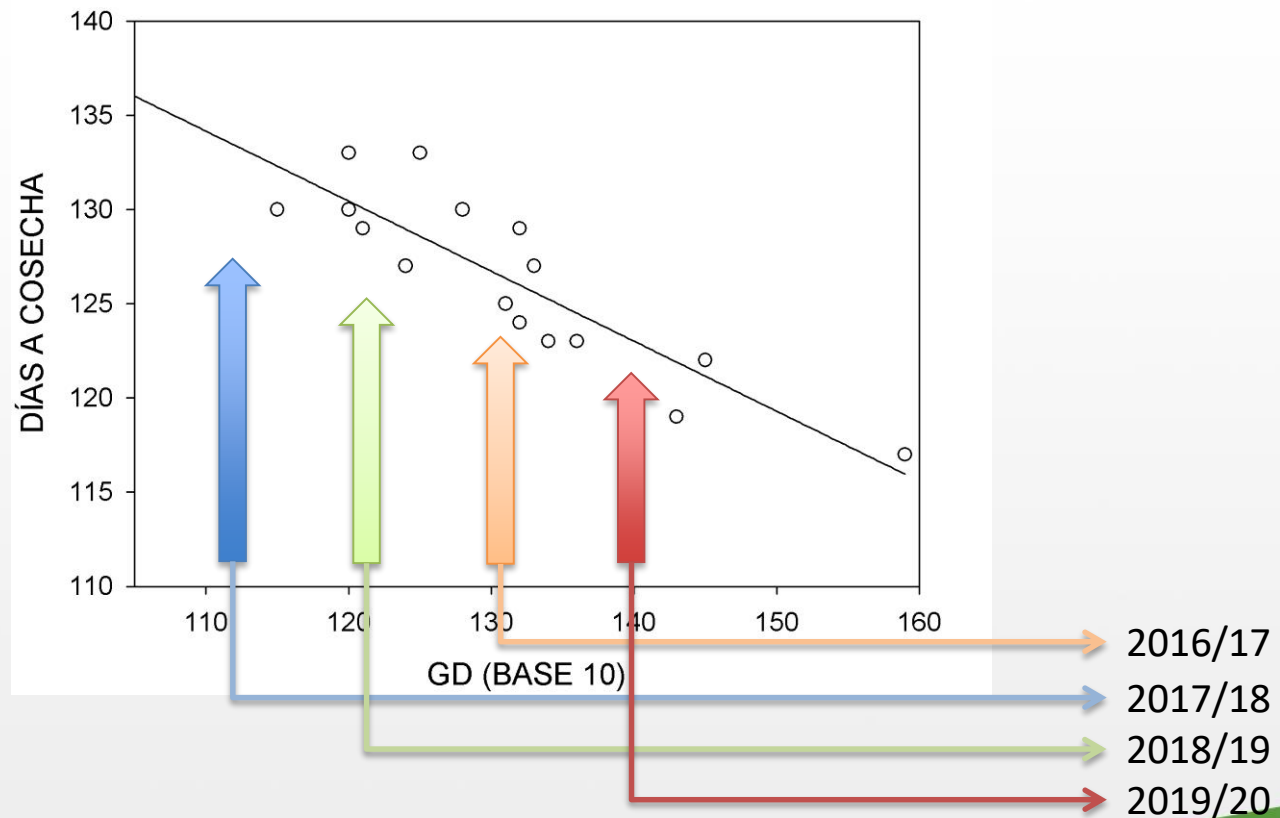


CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS





# EFECTO DE ACUMULACIÓN TÉRMICA EN DIVISIÓN CELULAR SOBRE EXTENSIÓN DEL PERÍODO DE CRECIMIENTO DEL FRUTO



Alta acumulación de GD en división celular disminuye los días entre floración y cosecha.

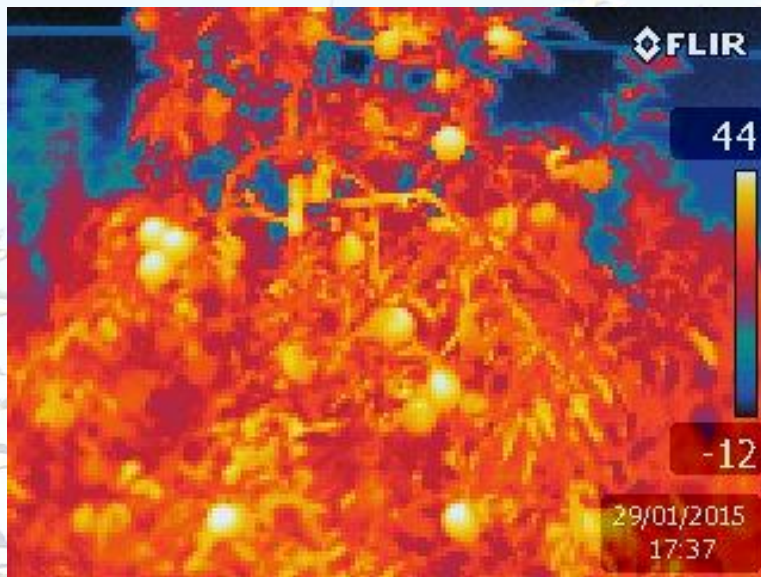
# GDH

## 1 OCTUBRE - 15 ENERO

Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	Promedio	Var. (%)
Graneros	30849	30484	31788	29404	31139	30440	30733	-1,0
Morza	-	28762	29616	28410	28977	25528	28259	-9,7
Los Niches	27833	27967	30002	29174	29546	29640	28904	2,5
Sagrada Familia	30532	30332	32459	30744	30879	30441	30989	-1,8
San Clemente	29805	29414	31147	29882	30158	28903	30081	-3,9
Linares	28573	27794	29673	28053	28703	27402	28559	-4,1
Mulchén	26276	26929	27750	26712	25785	27189	26690	1,9
Angol	28771	28954	29728	28943	28653	30254	29010	4,3

Referencia: inicio de cosecha de Gala con 35.000 GDH.  
GDH tiene mayor acumulación entre 15 y 25 °C.

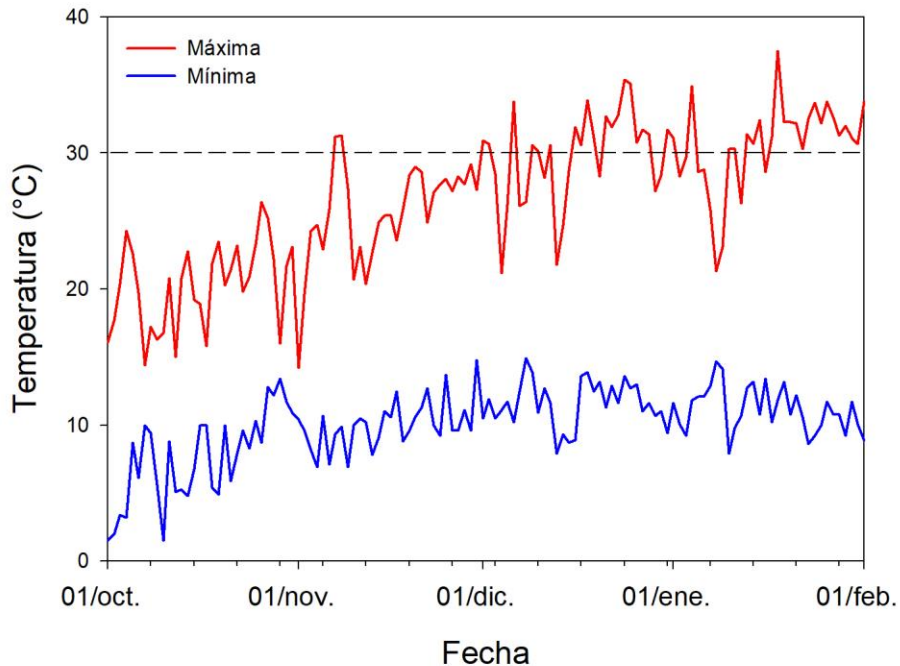
# ESTRÉS AMBIENTAL



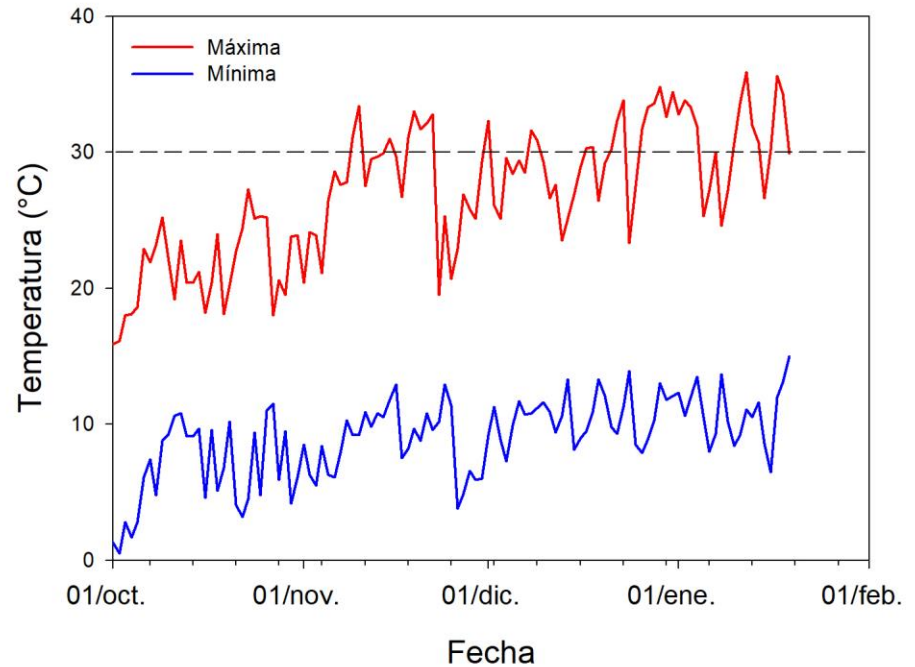
- › Disminución en la producción de asimilados.
- › Mayor daño por sol.
- › Reducción del calibre.
- › Menor color.
- › Adelanto de cosecha.
- › Reducción de la vida de postcosecha.
- › Mayor incidencia de desórdenes fisiológicos asociados a deficiencia de Calcio.
- › Fruta más blanda.

# TEMPERATURAS DIARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS

## SAN CLEMENTE 2018/19



## SAN CLEMENTE 2019/20



Temperatura en octubre tiene efecto sobre calibre y condición futura de manzanas.  
Altas temperaturas a mediados de noviembre tendrían impacto sobre condición de cerezas en cosecha.

# ÍNDICE DE ESTRÉS

## 1 DICIEMBRE – 15 ENERO

Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	Promedio	Var. (%)
Graneros	66364	57598	72169	50972	61759	94406	61772	52,8
Morza	-	45858	48881	44237	42155	77316	51689	49,6
Los Niches	42281	39370	50311	47959	44450	62918	44874	40,2
Sagrada Familia	51901	56061	65654	62857	54842	75789	58263	30,1
San Clemente	64816	63699	63428	62953	64646	56245	63908	-12,0
Linares	51156	48088	46212	44395	44628	47343	46896	1,0
Mulchén	43903	40148	33838	32388	31937	41696	36443	14,4
Angol	58368	47802	31410	28840	38325	46417	40949	13,4

Índice de estrés relaciona temperatura y humedad relativa.


Con alta temperatura y baja HR, es mayor el estrés.

Se calcula hora a hora, así se obtiene un acumulado en el período deseado.

Referencia 150 mil acumulado entre diciembre y marzo como máximo.



# DAÑO POR SOL

- › Cambio coloración de la piel por exposición a alta radiación solar y temperatura.
  - › Exceso de energía: calor radiativo por exposición solar directa y calor por advección desde la masa de aire circundante.
  - › Cae eficiencia fotosintética cuando la temperatura de la superficie del fruto (TSF) sobrepasa los 42 °C más de dos horas.
  - › TSF expuesto al sol es 12-15 °C mayor que la temperatura del aire.
  - › Equivalente en huerto a 5 horas continuas con temperatura del aire sobre 29 °C.
  - › Sistema defensivo de la planta (pigmentos, antioxidantes, fenoles) no es suficiente para evitar proliferación de radicales libres que producen daño oxidativo.
- 

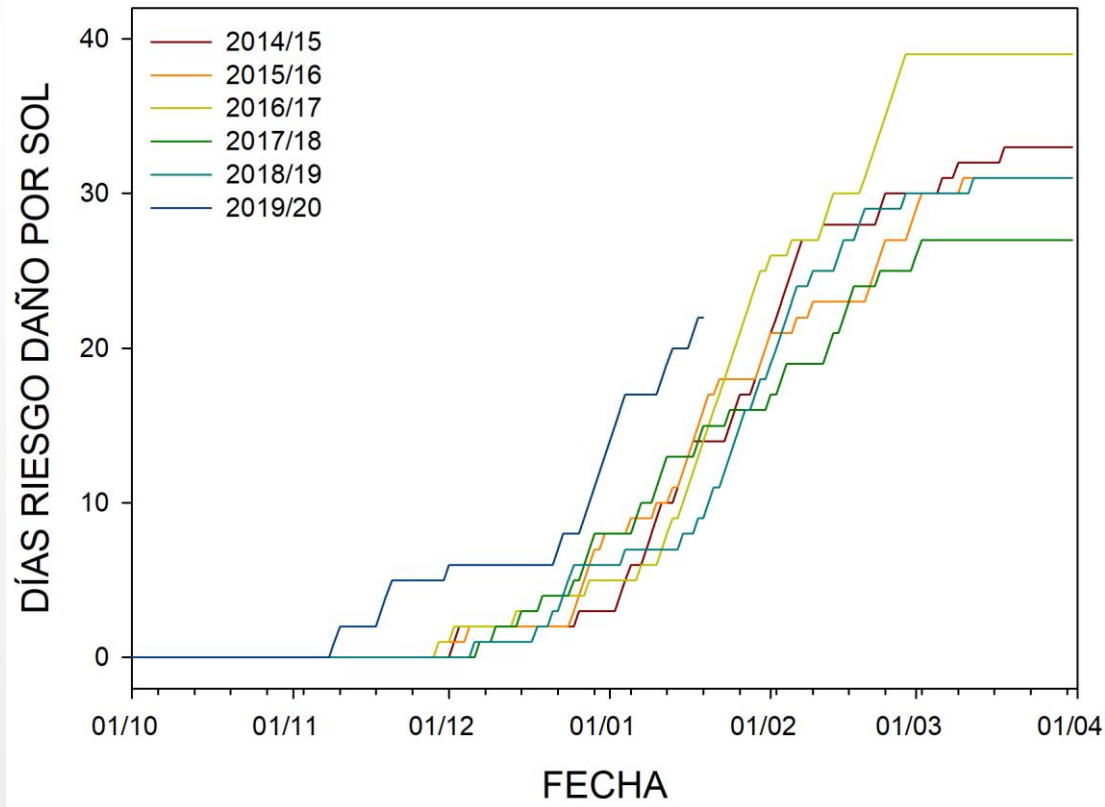
# DÍAS RIESGO DAÑO POR SOL

## 1 DICIEMBRE – 15 ENERO

Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Graneros	10	8	11	22	10	21
Morza	-	5	9	5	4	20
Los Niches	8	9	14	16	5	12
Sagrada Familia	11	9	15	17	10	23
San Clemente	12	11	9	13	8	15
Linares	9	7	8	6	5	10
Mulchén	3	11	4	2	0	5
Angol	3	3	2	2	1	7

Indicador de riesgo es día con 5 ó más horas sobre 29 °C.

# DÍAS RIESGO DAÑO POR SOL ACUMULADOS POR TEMPORADA EN SAN CLEMENTE



Temporada actual registro se inició más temprano.

Explicaría incidencia moderada del daño, por ambientación de la planta (sistema defensivo).



# CONTROL DAÑO POR SOL

Prácticas consideradas por productores para minimizar aparición del daño por sol:

- › Orientación de hilera.
- › Copa fija.
- › Carga frutal.
- › Vigor del árbol.
- › Estado hídrico.
- › Estado nutricional.
- › Estado sanitario (enfermedades, plagas, malezas).

# CONTROL DAÑO POR SOL



## Enfriamiento evaporativo

- › Aspersión de agua es sistema más efectivo.
- › Se activa en intervalos on-off durante el período con temperatura del aire sobre 30 °C.
- › Requiere gran cantidad de agua.
- › Reduce temperatura del fruto.
- › Puede dejar depósitos en fruto por mala calidad del agua.
- › Favorece desarrollo color rojo.
- › Alto costo.

# CONTROL DAÑO POR SOL



## Malla sombra

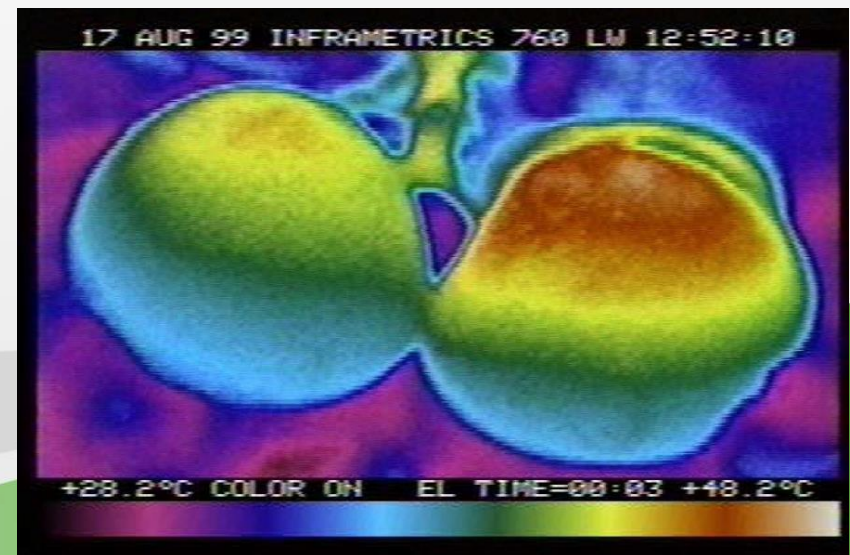
- › Uso de malla sombra es el de mayor proyección.
- › Reduce energía radiativa incidente.
- › Baja temperatura máxima y aumenta HR.
- › Disminuye consumo de agua.
- › Afecta color.
- › Blanca, mejora radiación indirecta, menos perjudicial para fotosíntesis y coloración roja.
- › Uso de reflectante en suelo o deshoje para contrarrestar efecto sombra sobre el desarrollo de color.
- › Reflectante pierde propiedades rápidamente.
- › Instalación 20-15 días antes de cosecha.



# CONTROL DAÑO POR SOL

## Protectores solares


- › Entre los numerosos evaluados en el CP, la aplicación de caolina mostró mejor resultado.
- › Aplicación de caolina forma una película que cubre el fruto.
- › Control por reducción de radiación solar incidente.
- › Permite intercambio gaseoso.
- › Requiere de buena cobertura, que se logra con barra elevada.
- › Fácil de remover con lluvia o viento.
- › Favorece condición de toda la planta al disminuir temperatura.
- › Aumenta fotosíntesis.
- › Mayor dispersión de luz al interior del árbol.



- › En cerezos, formación de frutos dobles aumenta con alta temperatura en postcosecha ( $>30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- › Caolina con alta cobertura reduce entre 3 y  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  la temperatura de la hoja.
- › Aumenta fotosíntesis por reducción de temperatura y aumento de radiación difusa al interior de la copa.
- › Aumenta eficiencia de uso del agua.
- › Favorece acumulación de reservas.



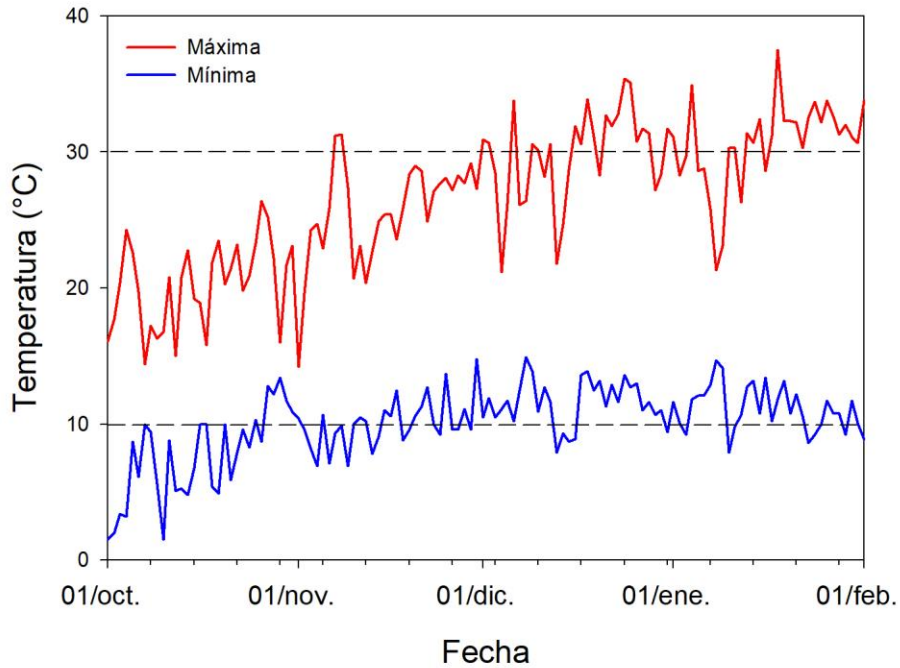
# DESARROLLO DE COLOR

- › Proceso de síntesis de pigmentos responsables del color rojo, antocianinas, ocurre en el mes previo a cosecha.
  - › Estimulada por exposición a radiación solar (UV) y baja temperatura.
  - › Manejos conducentes a aumentar la radiación solar incidente al interior del árbol, favorecen síntesis de antocianinas.
- 

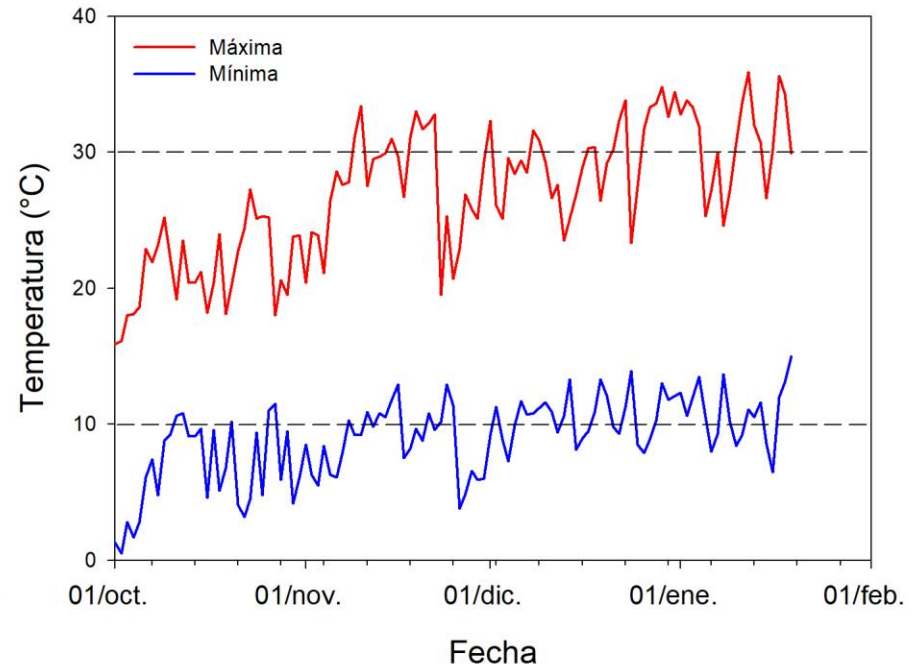


# TEMPERATURAS DIARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS

## SAN CLEMENTE 2018/19



## SAN CLEMENTE 2019/20



Temperatura baja desde mediados de enero, favorece desarrollo de color de Galas.

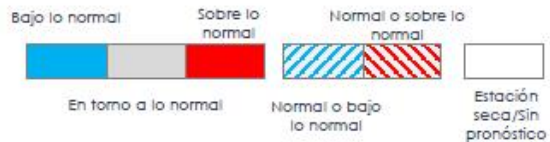
Pronóstico de  
Temperatura Máxima  
para EFM 2020



Pronóstico de  
Temperatura Mínima  
para EFM 2020



Figura 5. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre EFM 2020 para la temperatura mínima (izquierda) y máxima (derecho).







San Clemente, 15 de enero 2019



San Clemente, 16 de enero 2020

# RESUMEN

- › *Alto estrés en verano ha marcado la temporada.*
- › *Efecto incrementado por limitaciones hídricas.*
  
- › *Cosecha de Gala en fecha adelantada a normal.*
- › *Ventana de cosecha corta a normal.*
- › *Potencial de guarda reducido por alto estrés.*
- › *Se esperan reducidas condiciones para coloración.*
  
- › *Alto riesgo de cerezas dobles.*